Aus dem pathologischen Institut der Universität Würzburg.
(Professor Dr. M. B. Schmidt.)

Zur Frage der Tuberkelbazillen-Invasion durch die Zähne hindurch.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Zahnarzt **Max Meyer**
aus Herford
I. Assistent am zahnärztlichen Institut der Universität Würzburg.

Wiesbaden.
Verlag von J. F. Bergmann.
1914.

Aus dem pathologischen Institut der Universität Würzburg.
(Professor Dr. M. B. Schmidt.)

Zur Frage der Tuberkelbazillen-Invasion durch die Zähne hindurch.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

ACAD. MED. BAT. BIBL.

vorgelegt von

Zahnarzt **Max Meyer**
aus Herford
I. Assistent am zahnärztlichen Institut der Universität Würzburg.

Wiesbaden.
Verlag von J. F. Bergmann.
1914.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: Herr **Prof. Dr. M. B. Schmidt.**

Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., Wiesbaden.

Meinen lieben Eltern

in

dankbarer Verehrung gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549815_0134

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Würzburg [Vorstand: Prof. Dr. M. B. Schmidt]).

Zur Frage der Tuberkelbazillen-Invasion durch die Zähne hindurch.

Von

Dr. **Max Meyer**, I. Assistent am k. zahnärztlichen Institut der Universität Würzburg.

Die ursprüngliche Annahme der Invasion von Tuberkelbazillen auf dem Respirationswege in die Lunge und ihre Ansiedelung in derselben wurde bald dadurch ergänzt, dass man entlang dieses Weges andere Pforten und Lokalisationen feststellen konnte. Ich will da nur nennen die Tonsillen, jede Verletzung der Schleimhaut und das lymphatische System. Man musste sich sogar dazu verstehen, die intakte Schleimhaut unter Umständen als Invasionspforte in Betracht zu ziehen. Nur das Zahnsystem erfuhr eine verhältnismäßig grosse Vernachlässigung; erst sehr spät wurde an diese Möglichkeit gedacht. Und wie es schon auffällig spät in Betracht gezogen wurde, so ist es auch ebenso auffallend, ein wie scharfer bis auf unsere Tage reichender Streit gegen diese Theorie sich erhoben hat; seltsam, während jene Möglichkeit der Invasion durch die intakte Schleimhaut anerkannt ist, konnte die logischerweise naheliegende durch die kariösen pulpalosen Zähne, die kanalartig von der Mundhöhle ins Gewebe führen, bis heute noch nicht die allgemeine Anerkennung finden, wie es für den Aktinomyzespilz in der gleichen Frage geschehen ist.

Wenn wir heute das Zahnsystem als Invasionspforte nennen, so müssen wir unterscheiden zwischen einer direkten und indirekten Beteiligung. Unter der direkten verstehen wir das Eindringen der Tuberkelbazillen *durch* den Zahn *hindurch* in das umgehende Gewebe, unter der indirekten alle anderen Möglichkeiten zusammen, als welche zu nennen sind: Läsion der Schleimhaut durch scharfe Zähne oder durch die bei dem Kariesprozess sich bildenden Säuren, so dass hier aus dem Zahn die Bazillen eindringen können, ferner die Zahnextraktion und die Dentition. Wie sich diese verschiedenen Modi allmählich herausdifferenziert haben, mag eine kurze geschichtliche Übersicht beleuchten.

An der Spitze derselben muss ich zwei Autoren erwähnen, deren Untersuchungen entscheidende, richtunggebende Wendepunkte in der vorliegenden Frage bilden, und zum besseren Verständnis der verschiedenen Autoren und der von mir daran geübten Kritik besser vorab erläutert werden: Partsch und Zilz.

Partsch (18) hat 1903 die Annahme endgültig als falsch nachgewiesen, dass die intakte oder erkrankte Pulpa aus dem kariösen Zahn Infektionskeime aufsaugen und ins Gewebe fortschaffen könne. Er schloss die Untersuchungen über die Lymphgefässhaltigkeit der Pulpa dahingehend ab, dass er feststellte, dass die Pulpa keine Lymphgefässe oder Lymphräume besitze, und kam zu dem für die vorliegende Frage wichtigen Schluss: «Die Pulpa kann schon umfangreich zerfallen sein und sich in einen Jaucheherd verwandelt haben, von welchem die minimalste Spur, in ein anderes Gewebe gebracht, eine foudroyante Entzündung anzuregen vermag, ohne dass eine Aufsaugung aus dem Herde stattfindet, solange noch ein nennenswerter Pulparest gesund geblieben und von der Zerstörung noch nicht ergriffen ist.»

Zu zweit gebührt Zilz (29) das Verdienst, 1912 als erster die von Much gemachte Entdeckung der nach ihm benannten Granula in seine Untersuchung der Zähne einbezogen und die Streitfrage wesentlich geklärt zu haben, indem er nachwies, dass diese zweite Form des Tuberkelbazillus nach Much im Zahn sehr häufig anzutreffen ist, wo wir die Stäbchenform gesucht, aber sehr oft nicht gefunden haben.

Der erste, der eine in der Mundhöhle lokalisierte Tuberkulose zu den kariösen Zähnen in Beziehung setzte, war Ungar (26); er stellte im Jahre 1884 einen Patienten mit einer um einen kariösen Zahn lokalisierten Zahnfleischtuberkulose und sich anschliessender Kiefertuberkulose vor. Als Ursache wurde die durch Karies bedingte Läsion der Schleimhaut angenommen.

1887 machte dann Rühle (27) darauf aufmerksam, dass der «hohle Zahn» eine Rolle bei der Tuberkulose-Invasion spielen könne, und im gleichen Jahre glaubte Odenthal (15) diese Annahme bestätigen zu können. Er folgerte aus rein äusserlichen Untersuchungen über das Verhältnis des gleichzeitigen Bestehens von Karies und Drüsenschwellungen bei Kindern, dass die «skrophulösen» Drüsen in direktem Zusammenhang mit den kariösen Zähnen stehen. Doch nimmt er, wie nach ihm noch viele andere an, dass eine Aufsaugung durch die Pulpa möglich sei.

Wenn ich im Folgenden noch öfters die eigentlich nicht zum Thema gehörige Frage des Zusammenhanges von Karies und Drüsenschwellung berühre, so geschieht dies von dem Gesichtspunkte aus, dass in den Ansichten der Autoren über diese Frage auch eine Beziehung zur vorliegenden Frage,

— nämlich der Invasion resp. Aufsaugung des Tuberkelbazillus durch die Pulpa hindurch — liegt.

Eine experimentelle Untersuchung in dieser Frage nahm zuerst Cornet (4) 1889 vor. Er setzte bei Meerschweinchen mit stumpfen Instrumenten an den Zähnen in der Gegend des Zahnhalses Defekte, ohne die Schleimhaut zu verletzen, und brachte dorthin Tuberkelbazillen.

Ich muss gestehen, dass es mir nach meiner zahnärztlichen Erfahrung schwer verständlich erscheint, wie Cornet diese Verletzung der bekanntlich sehr harten Zahnsubstanzen zustande gebracht hat, noch dazu mit stumpfen Instrumenten und ohne die Schleimhaut zu verletzen. Abgesehen davon ist auch Cornets Schluss, dass die Infektion, da das Tierexperiment positiv ausfiel, durch den Zahn hindurch erfolgt ist, heute nicht mehr haltbar, da in den harten Zahnsubstanzen auf jeden Fall jede Lymphräume fehlen. Der positive Ausfall kann nur durch Aufsaugung aus dem um den Zahn herum befindlichen Gewebe selbst möglich gewesen sein.

1892 registriert Morelli (13) einen Fall von Zahnfleisch- und Backenschleimhaut-Tuberkulose, wo in dem aus dem kariösen Zahn entnommenen Inhalte des Weisheitszahnes Tuberkelbazillen nachgewiesen werden konnten. Die Rolle, die der Zahn in diesem Falle gespielt hat, ob der Zahn die Bazillen zuerst beherbergt hat oder diese sekundär von einer primären Schleimhauttuberkulose in den Zahn gelangt sind, hat der Autor nicht angegeben, und konnte dies auch nicht, wie wir noch heute in gleichartig liegenden Fällen wohl meist nicht das Primäre feststellen können.

1893 untersuchte Hoppe (7) bei 31 angeblich gesunden Schulkindern — von einer allgemeinen Untersuchung dieser ist nichts angegeben — die kariösen Zähne und stellte in 17 Fällen Tuberkelbazillen färberisch fest.

Der gleiche Autor (8) stellte 1894 Untersuchungen über die Aufsaugungsfähigkeit der Pulpa an und glaubt durch eine Statistik «einen sicheren Nachweis über die Infektion der Kieferlymphdrüsen von kariösen Zähnen aus erbracht zu haben», wobei er allerdings die Drüsenschwellungen der Kinder für nicht tuberkulöser Natur hält, sondern auf Einwanderung nicht pathogener Bakterien beruhend. Bemerkenswert ist, dass er auch an einer Aufsaugungsfähigkeit der Pulpa festhält.

Im gleichen Jahre vertritt Berten (1) entgegen der Odenthalschen Ansicht, wonach die Drüsenschwellungen bei Kindern auf Invasion von Bazillen durch den Zahn hindurch zurückzuführen seien, seinerseits den Standpunkt, dass nur indirekt der kariöse Zahn schuld sei, nämlich durch die durch Karies bedingte Läsion der Schleimhaut, die eine Aufsaugung ermöglicht.

1895 machte Jaruntowski (9) darauf aufmerksam, dass die kariösen Zähne eine gute Brutstätte für die Tuberkelbazillen seien.

Übrigens fand er bei einer um einen kariösen Zahn lokalisierten Schleimhauttuberkulose im Zahn Tuberkelbazillen und nimmt hier eine primäre, vom Zahn ausgehende Tuberkulose an, doch dürfte in diesem Falle das Vorhandensein einer schweren Lungenaffektion von einer solchen Annahme zurückhalten, vielmehr annehmen lassen, dass mit dem Sputum die Tuberkelbazillen in den Zahn gelangt seien. Die in diesem Falle sich anschliessende Kiefertuberkulose muss man, wie Zilz mit Recht bemerkt, als eine sekundäre, vom kariösen Zahne fortgeleitete annehmen, für die der Zahn allerdings «die Rolle der primären Infektionspforte» gespielt haben mag.

1896 nimmt Stark (22) in zwei Arbeiten zur Frage Stellung. In der ersten derselben schliesst er, ausgehend von der Annahme eines Lymphgefässreichtums der Pulpa, aus dem Vorhandensein von Drüsentuberkulose und Bazillen in kariösen Zähnen der betreffenden Seite auf einen Zusammenhang dieser beiden Befunde. Am interessantesten ist hier die von ihm meines Wissens zuerst gemachte Feststellung von tuberkulösem Granulationsgewebe im intraradikulären Gewebe und Bazillen im Zahn selbst. Hierher hätte er mit mehr Recht den Satz aus seiner zweiten Arbeit setzen dürfen: «Dass hier das tuberkulöse Virus die kariösen Zähne als Eingangspforte benutzt hat, ist mehr als wahrscheinlich.» In dieser zweiten Arbeit schliesst er aus dem Vorhandensein von Halslymphdrüsentuberkulose und kariösen Zähnen auf der gleichen Seite bei ganz gesunden, hereditär nicht belasteten Individuen auf eine Einwanderung durch die Zähne hindurch, trotzdem er in keinem Falle in den betreffenden Zähnen Tuberkelbazillen fand. Ihm ist dieses Fehlen von Bazillen vollkommen unerklärlich.

Meiner Ansicht nach sind diese Fälle mit Halslymphdrüsentuberkulose nicht sonderlich geeignet, in der vorliegenden Frage als so gewichtig in die Wagschale geworfen zu werden, da man auch an die anatomischen Beziehungen von Halslymphdrüsen und Tonsillen und an die Entstehung der Halslymphdrüsentuberkulose auf diesem Wege denken muss.

Zaudy (28) äussert sich im gleichen Jahre über die verschiedenen Möglichkeiten der Invasion von Tuberkelbazillen aus kariösen Zähnen: «Warum sollte der Tuberkelbazillus, der hinsichtlich der Organe, in denen er sich festsetzt, so wenig wählerisch ist, sich nicht auch primär in der Mundhöhle einnisten und die erkrankten Zähne als Schlupfwinkel benutzen, da er doch so oft durch die Atemluft, durch Speisen und unreine Elemente an diese herangebracht wird», und weiter: «Verhängnisvoll für die Alveolarfortsätze sind aber die Zähne, und möchte ich diese als den vor allem schuldigen Teil ansprechen. Nicht nur, dass ein Eindringen von Tuberkelbazillen in den Spalt zwischen Zahn und Zahnfleisch an der Grenze des letzteren keine grossen Schwierigkeiten bieten dürfte . . . . . ist es vor allem die Karies, die wie so oft auch hier die Eingangspforte für die Infektion bildet.» Bei seinen zahlreich zusammengestellten Fällen lässt er per deductionem

die Invasion durch den Zahn hindurch erfolgt sein, ohne dies zu beweisen und an die Möglichkeit der verschiedenen Invasionen zu denken. Zu diesem Schlusse kommt er auf Grund seiner Ansicht über die Rolle der Karies, dass nämlich die Bakterien durch die erkrankte, nicht zerstörte Pulpa wandern können, und erwähnt, dass deshalb der bei der Zahnkaries bestehende Schmerz als eine Anregung zum Eingreifen zu betrachten sei und so auch seinen prophylaktischen Wert habe. Partschs Untersuchungen haben ja, wie bereits festgestellt, das Gegenteil bewiesen. Im übrigen betrachtet er die durch Zahnextraktion gesetzte Wunde als besonders bedeutungsvoll für die Tuberkulose der Alveolarfortsätze.

Es wäre noch anzuführen, dass Zaudy, wie vor ihm noch andere Autoren, bei Tuberkulose der Mundschleimhaut einen Bazillenbefund sehr oft nur schwer und in geringem Ausmaße erheben konnten, also eine ähnlich auffallende Erscheinung, wie es das häufige Fehlen von Tuberkelbazillen in kariösen Zähnen, wo man sie vermuten muss, ist.

Hoppes Bazillenbefunde kann Körner (10) 1897 nicht in gleichem Umfange bestätigen. Im übrigen stellt er die beiden sich widersprechenden Tatsachen fest, dass in der Pulpa Lymphräume nicht vorhanden sind, dass aber trotzdem nach seiner Statistik «nicht nur tote Zähne mit offener Pulpahöhle und Wurzelkanälen, sondern auch die Zähne, deren Pulpa noch lebt, falls sie nur den schädigenden Einflüssen der Aussenwelt ausgesetzt ist, als Eingangspforte infektiösen Materials betrachtet werden müssen».

Ollendorf (16) stellt 1898 das Zusammentreffen von Zahnerkrankung und Drüsenschwellung als ein zufälliges hin. Er weist besonders hin auf die Rolle der «radikulären Fungosität», die sie bei der Invasion von Bazillen durch den Zahn spiele. «Nur so ist es erklärlich, dass trotz der ungeheueren Menge der Fälle freiliegender Pulpahöhlen, in denen nachweislich sich so viele pathogene Mikroorganismen finden, es fast nie zu einer malignen Infektion des umliegenden Gewebes von der Pulpahöhle aus kommt.» Er hält es für notwendig, zu betonen, «dass die eröffnete Pulpahöhle nicht die Eingangspforte für eine tuberkulöse Erkrankung ist».

Dass die Bazillenbefunde in kariösen Zähnen nicht so eindeutig aufzufassen sind, dass diese Befunde vielmehr sehr variabel sein können, scheint Chiari (3) 1899 bedacht zu haben. Er liess deshalb von seinem Assistenten Hanszell bezüglich der Häufigkeit der Infektion kariöser Höhlen durch Tuberkelbazillen Untersuchungen an Phthisikern anstellen und fand dabei solche in den kariösen Zähnen in nur zwei von 14 Fällen. Welch ein Gegensatz zwischen diesem niedrigen Prozentsatz bei Phthisikern und dem hohen bei gesunden Individuen, wie ihn Hoppe fand! Bemerkenswert in Chiaris Arbeit ist ferner, dass, im Gegensatz zu dem nur zweimaligen positiven Bazillenbefund in den Zähnen, in denselben 14 Fällen

bei Untersuchung des Sputums elfmal Bazillen gefunden wurden. Ein sehr eigentümlicher Befund, der bei dem damaligen Stand der Untersuchung in dieser Frage unerklärlich erscheinen musste, der aber sofort in einem anderen Lichte erscheint, wenn man ihn vom Zilzschen Standpunkte aus betrachtet. Ich komme darauf noch an anderer Stelle zu sprechen.

1903 lässt Partsch (18), nachdem er schon 1899 (17) zum erstenmal zur Frage Stellung genommen hatte, seine eingangs erwähnte grundlegende Arbeit folgen, in der er vor allem folgendes feststellt:

1. Die Pulpa hat keine oder nur spärliche Lymphbahnen;
2. die Pulpa muss vollkommen zerstört sein, wenn eine Invasion durch den Apex erfolgen soll.

Er weist deshalb auf den geringen Wert der Statistiken [Odenthal (15), Körner (10)] hin, bei denen die Hauptangabe, ob der Zahn wurzelkrank resp. die Pulpa ganz zerfallen war, fehlt, und hält Karies des Zahnes und Lymphdrüsenschwellung für «ein zufälliges gleichzeitiges Vorkommen».

1904 geht der gleiche Autor (19) auf die «überraschende Tatsache ein, dass bei der Häufigkeit der Zahnkaries und der Ausdehnung der Zerstörung an den Zähnen gewisse Infektionserreger trotz reichlicher Anwesenheit im Munde nicht öfter durch die Zähne hindurch ihren Einzug in den Organismus halten, was besonders für den Tuberkelbazillus gelte». Als die Gründe hierfür nennt er die mechanisch hemmende Wirkung des Speichels, den schweren Existenzkampf der Tuberkelbazillen in kariösen Zähnen bei dem Vorhandensein so vieler Bakterien, die schon erwähnte Lymphgefässlosigkeit der Pulpa, ferner «die als Reaktion auf den Verlust des Deckepithels einsetzende Granulationsbildung an der Wurzelspitze in Form der bekannten Fungosität, einer schwer zu durchdringenden Barre, die den Organismus vor dem freien Zutritt des Tuberkelgiftes schützt». Er betont die auffällige, häufig konstatierte Tatsache, «dass in kariösen Höhlen der Zähne, wenn in ihnen nicht grössere Bröckel des eigentlichen Sputums haften bleiben, bei massenhafter Anwesenheit der Tuberkelbazillen im Auswurf selten Bazillen in den kariösen Höhlen gefunden werden». Während er aus der bisherigen Literatur einen exakten Nachweis für die Infektion mit Tuberkelgift durch den Zahn hindurch noch nicht erbracht sieht, schildert er selbst einen Fall, bei dem er im chronisch erkrankten granulierenden Periodontium tuberkulöse Herde und Tuberkulose der regionären Lymphdrüsen feststellen konnte und deshalb eine Infektion durch den Zahn hindurch für erwiesen annahm.

Im gleichen Jahre kommt auch Herhold (6) auf das eigentümliche Verhalten der Bazillen resp. deren Nachweis zu sprechen. Aus Hoppes Feststellung, der bei gesunden Individuen, wie schon oben erwähnt, verhältnismäßig oft Tuberkelbazillen fand, schliesst er, «dass in der Mundhöhle

Einflüsse vorhanden sein müssen, welche die Tuberkelbazillen nicht zur Entwicklung kommen lassen», ein Gedanke, dem wir später noch, vor allem bei Zilz, begegnen werden. Ausserdem veröffentlicht er einen Fall von Oberkieferjochbeintuberkulose, bei dem die kariösen Zähne die Eingangspforte sein sollen; eine genaue Untersuchung fehlt, so dass man nicht entscheiden kann, welcher Modus der Invasion (Schleimhautläsion, durch den Zahn hindurch etc.) vorliegt.

Westenhöfer (27) glaubt im gleichen Jahre auf die Rolle aufmerksam machen zu müssen, welche die Dentition bei der Entscheidung der vorliegenden Frage spielen könne. Er schreibt: «Die erste und zweite Dentition ist die einzige Zeit im ganzen Leben des Menschen, wo gewissermaßen auf physiologischer Basis die Schleimhaut des Verdauungstraktus — denn zu ihm gehört die Mundhöhle — Defekte, Verletzungen zeigt.» Er glaubt die skrophulösen kindlichen Drüsen auf diese Zeit zurückführen zu sollen.

Von anderer Seite ist hiergegen eingewendet worden, dass die Halslymphdrüsen meist tuberkulös befallen seien ohne Beteiligung der regionären Lymphdrüsen, was nicht möglich wäre, wenn die Infektion vom Zahn aus geschehen würde. Westenhöfer aber beruft sich darauf, dass die regionären Lymphdrüsen auch übersprungen werden können: «So kommt alles zusammen: das Experiment und die Erfahrung am Sektionstisch, um uns zu zeigen, dass die Lymphdrüsen auf einem Lymphweg erkranken können, zudem sie nicht in einem sog. regionären Verhältnis stehen.»

Most (14), der besonderen Wert auf die anatomischen Beziehungen der Zähne zu den Lymphdrüsen legt und die diesbezüglichen Untersuchungen von Partsch anerkennt, weist Starks Arbeit zurück, weil dieser von der Voraussetzung der lymphgefässhaltigen Pulpa ausgeht. Er erinnert daran, dass meist die tiefen Zervikaldrüsen ergriffen seien, während bei der Infektion vom Zahn aus zunächst die Submaxillardrüsen befallen sein müssten, und glaubt deshalb «bei der Beurteilung der Zahnkaries und der Zahnaffektion als Eintrittspforte des tuberkulösen Virus doch sehr reserviert sein zu müssen».

1908 äussert sich Partsch (20) nochmals zur vorliegenden Frage und publiziert einen Fall, ähnlich dem von 1904, in dem er den kariösen Zahn unbedingt als Invasionspforte betrachtet wissen will. Gleichzeitig gibt er zur sicheren Diagnose für ähnliche Fälle an, dass eine Drüsenschwellung, von Zahnaffektionen ausgehend, die erste Lymphdrüsenetappe, die Kieferlymphdrüsen, nicht überschreiten, dass aber, wenn das geschehe, es pathognomisch für eine spezifische Infektion und zwar für Tuberkulose sei.

Michel (11), der 1909 trotz der Partschschen Untersuchungen noch meint, «dass kariöse Zähne mit eröffneten und vielleicht teilweise im Zerfall begriffenen Pulpen direkt durch Wurzelkanal und Foramen apicale die

Möglichkeit geben, dass Tuberkelbazillen in den Knochenkanal wandern, betont, dass wohl einwandfrei noch von keinem Autor Tuberkelbazillen in der Pulpa gefunden seien, und findet das aus verschiedenen, auch von Partsch schon erörterten Gründen — Vernichtung der Tuberkelbazillen im Existenzkampf mit den anderen Bakterien des Zahnes, schwierige Diagnose im Mikroskop — erklärlich. Er steht deshalb der Invasionsfrage durch die Zähne ablehnend gegenüber.

Im gleichen Jahre berichtet Moeller (12) über einen Fall, dessen klinischer Verlauf ihn dazu veranlasste, zu erklären: «Hiermit dürfte der strickte Beweis geliefert sein, dass die Eingangspforte für die Tuberkelbazillen hier der kariöse Zahn gewesen ist.» Trotzdem steht er der Einwanderung von Tuberkelbazillen durch kariöse Zähne auf Grund von Untersuchungen über die Anwesenheit der Bazillen im Zahnbelag und in Zähnen sehr skeptisch gegenüber, weil «sein Forschen nach Tuberkelbazillen selbst unter Heranziehung von Tierversuchen in kariösen Zähnen durchweg negativ ausfiel, es ihm aber öfter gelang, im Mundbelag, auf Tonsillen, im Zungen- und Zahnbelag bei Kindern, welche ohne erhebliche kariöse Prozesse an Drüsenschwellungen litten, Tuberkelbazillen nachzuweisen.» Diese Ergebnisse veranlassen ihn, den Zusammenhang zwischen Mundbelag und Drüsenschwellung als wichtig hervorzuheben, während er die kariösen Zähne nur indirekt als Urheber angesehen wissen will, insofern sie «Läsionen und damit Eingangspforten für Tuberkelbazillen» schaffen. Der Hauptinfektionsherd ist nach ihm der Zahnbelag, die Invasionspforte die leicht durchgängige Mundschleimhaut des Kindes mit ihren zahllosen resorbierenden Organen, Tonsillen, Drüsen etc.

Die Berücksichtigung des Bazillenbefundes bei der Entscheidung der vorliegenden Frage tritt immer mehr hervor. Auch Erhard (5) macht bei der Untersuchung auf Bazillen die ihm unerklärliche Erfahrung, dass die Bazillen oft fehlen. Er hat in 20 Fällen die kariösen Zähne bei Kindern mit Tuberkulose der Halslymphdrüsen auf das Vorhandensein von Tuberkelbazillen untersucht. Nur in einem Falle gelang es ihm, säurefeste Bazillen in einer Zahnkavität nachzuweisen. So folgert er, dass «ein gewisser Zweifel gegenüber der Infektion von kariösen Zähnen immer noch erlaubt sein wird.» Gegenüber der Verwertung von Fällen von Halslymphdrüsentuberkulose sind hier dieselben Bedenken zu erheben, wie es schon bei Stark geschehen ist.

Trautmann (24) hält 1911 die Annahme, «dass hohle Zähne die Eingangspforte der Tuberkulose darstellen, in den Fällen von Zahnfleischtuberkulose für sehr plausibel.» Darin liegt aber auch wohl, dass er die direkte Beteiligung der Zähne, also etwa eine Invasion durch die Zähne hindurch mit nachfolgender Kiefertuberkulose, für unwahrscheinlich hält.

Seitdem die Untersuchung auf Bazillen zur Entscheidung der Frage herangezogen wird, ist eine noch grössere Verschiedenheit der Ansichten zu verzeichnen. Der Grund hierfür ist der Widerspruch zwischen den klinischen Erscheinungen, die eine Invasion durch den Zahn wahrscheinlich machen, und dem so häufigen Fehlen eines Bazillenbefundes in der Kavität des Zahnes, der einzelne Autoren veranlasst, nur eine indirekte Beteiligung des Zahnes anzuerkennen.

In diese Unklarheit greift 1912 Zilz (29) ein. Auch dieser Autor sucht mehrfach vergeblich nach Bazillen: «So konnte ich in kariösen Zahnhöhlen, deren Pulpareste (Pulpadetritus) durch Tierversuche als vollvirulent und zweifellos tuberkulöser Natur erkannt und sicher erschlossen wurden, trotz penibler Durchforschung der Serienschnitte keine säurefesten Gebilde, seien es Stäbchen, seien es Splitter, nachweisen, obwohl ich sowohl in den dazu gehörigen tuberkulösen Veränderungen des Periosts, der Drüsen, Knochen usw. sowie in denen des Versuchstieres solche und dazu ganz gleichartige säurefeste Stäbchen zu finden vermochte». Dadurch veranlasst, dehnt der Autor seine Untersuchungen auch auf den Nachweis der nach Ziehl-Nielsen nicht darstellbaren Muchschen Granula aus und findet diese in den meisten Fällen. Er veröffentlicht hierzu die Untersuchungen an 3 Fällen, deren wichtigsten Ergebnisse folgende sind: In allen 3 Fällen Impfung aus der Kavität positiv, in der Kavität keine säurefesten Tuberkelbazillen sondern nur Muchsche Granula vorhanden, in den Organen der geimpften Tiere vor allem säurefeste Bazillen, desgl. im letzten Falle auch im Zahnwurzelgranulom. Er gibt uns damit Aufschluss über das so oft festgestellte Fehlen der Bazillen in kariösen Höhlen, die, dort auf schlechte Existenzbedingungen gestellt — er erwähnt dabei auch die Milchsäure — in die Muchsche Form übergehen, um, auf günstigen Nährboden gelangt, wieder in die Stäbchenform zurückzukehren. Er demonstriert dies besonders instruktiv an dem eben erwähnten Falle, indem er im Wurzelgranulom des Zahnes Ziehlstäbchen nachweist, im Kavum des Zahnes aber keine solchen, sondern nur Muchformen. Die Bazillen können aber in das Granulom, einen nach der Wurzel zu offenstehenden Blindsack, nur aus der Wurzel gekommen sein, müssen sich also im Granulom erst zu Stäbchen umgewandelt haben.

An Zilzs Befunden haben Bittrolf und Mommose (2) scharfe Kritik geübt, indem sie Zilzs langwierige Untersuchungen damit abtun: «Die dabei dargestellten Gebilde hält er für Muchsche Granula, auf die Auflösungsfähigkeit des Antiformins anderen Bakterien gegenüber sich verlassend. Aus seinen Mikrophotographien geht aber auf das deutlichste hervor, dass es sich nicht um gelöste Tuberkelbazillen, sondern um grampositive ungelöst gebliebene Bakterien handelt.»

Diese Beurteilung der Zilzschen Arbeit dürfte denn doch wohl etwas zu summarisch gefasst sein, da man doch auch Zilz, der sich mit der vor-

liegenden Frage lange beschäftigt hat, einige Sachkenntnis zutrauen darf. Übrigens hatte Zilz die Freundlichkeit, mir die in Frage kommenden Originalpräparate zur Verfügung zu stellen. Ich konnte mich dadurch vor allem von dem sehr wichtigen Präparat des tuberkelbazillenhaltigen Wurzelgranuloms überzeugen. Von den Präparaten, die die Anwesenheit von Muchformen in der Karieskaverne dartun sollen, möchte ich nur eines als vollkommen eindeutig anzusprechen wagen. Dies Präparat ist mit Bazillen, die unbedingt als tuberkulöses Virus anzusprechen sind, derart übersät, dass ich zunächst stutzig wurde, ob es nicht Tuberkelbazillen sein könnten, die sich auch nach Ziehl färben würden. Wie mir aber der Autor in brieflicher Besprechung mitteilte, konnte er in diesem Falle in 25 Ausstrichpräparaten kein Ziehl-farbbares Tuberkulose-Virus finden, so dass es demnach tatsächlich Muchstäbchen in ganz enormer Anzahl wären. Die übrigen 5 Muchpräparate — Muchsche Granula in Karieskaverne, im Granulom, in einer Zystenwand, im Zysteninhalt darstellend — möchte ich weder im bejahenden, noch im verneinenden Sinne eindeutig zu beurteilen wagen.

Vielleicht auf die letztgenannten Autoren fussend lehnt Trautmann (25) noch in diesem Jahre Zahndurchbruch und Karies als Invasionspforten vollkommen ab.

Erst jüngst hat Zilz (30) nach einem Vortrage auf dem Londoner Kongress seine Untersuchungen von 1912 durch neue ergänzt, in denen er den Ursachen nachgeht, die für die Umwandlung der säurefesten Stäbchen in die Muchsche Form in Betracht kommen. Zunächst stellte er an kariösen Zähnen von Schulkindern in 40% durch Tierversuch das Vorhandensein eines tuberkulösen Virus in den kariösen Höhlen fest, fand aber in nur 3% färberisch Stäbchen, in 37% Muchsche Granula. Er brachte nun bei seinen Experimenten Reinkulturen säurefester Tuberkelbazillen in Reagenzgläschen, ferner in die Kavitäten kariöser Zähne, die in physiologischer Kochsalzlösung aufgehängt wurden, und ausserdem in die Bauchhöhle besonders vorbehandelter Meerschweinchen und stellte dabei fest, dass durch die Milchsäure diese Umwandlung in sehr kurzer Zeit vor sich geht, dass aus den Stäbchenformen allmählich säurefeste Granula, daraus die Muchschen Granula hervorgehen und diese sich schliesslich auflösen können. Mit Recht weist er auf die bei der Karies entstehende Milchsäure hin, die im Munde ihre eben dargelegte Wirkung auf die im Zahn sich sammelnden Bakterien ausüben kann. Das Fazit seiner Untersuchungen ist die Feststellung «der mächtigen Abwehrkraft, die der kariösen Zahnhöhle — dem Organismus im Organismus — gegen die todbringende Seuche innewohnt.»

Ohne auf seine Versuche, die ihn zu diesem Satze führten, kritisch einzugehen, möchte ich doch zu bedenken geben, wohin man käme, wollte man diesen Zilzschen Gedanken logisch weiter spinnen. Dann kämen wir zu dem Schluss, dass die Karies zur Bekämpfung der Tuberkulose nur vorteil-

haft sei, dass man deshalb für Erhaltung der kariösen Zähne als dem kleineren Übel, welches das grössere, «die todbringende Seuche», bekämpft, propagieren müsste.

Der Stand der Untersuchung in vorliegender Frage ist demnach zur Zeit folgender: Allgemein anerkannt ist die indirekte Beteiligung der kariösen Zähne als Invasionspforte, indem man zugibt, dass diese die Schleimhaut lädieren können, sei es durch Säurebildung, sei es durch scharfe Kanten, dass ausserdem die Infektion am tief zerstörten Zahnhalse entlang, ferner nach einer Extraktion oder anlässlich der Dentition erfolgen kann. Was die direkte Beteiligung der kariösen Zähne an der tuberkulösen Infektion anlangt, so ist festzustellen: Der klinische Verlauf einiger Zahnaffektionen legt die Invasion von tuberkulösem Virus durch den Zahn hindurch nahe, und diese Möglichkeit wird auch von einigen Autoren zur These erhoben. Andere wenden sich dagegen mit dem Haupteinwand, dass sehr oft ein wichtiges Glied der Beweiskette fehle, wenn von ihnen so und so oft in den in Frage kommenden Fällen in der als Quelle zu betrachtenden Zahnhöhle keine Stäbchen nachzuweisen sind. Noch zurückhaltender sind die Autoren, die trotz tuberkulöser Prozesse am Apex und nachgewiesener Bazillen im Zahn davon absehen, den einfachsten Weg durch den Zahn hindurch, anzuerkennen — ich erinnere an Moeller —, sondern nur die indirekte Invasion, Eintritt der Bazillen aus der kariösen Höhle in die den Zahn umgebende Schleimhaut, zugeben wollen. Die Frage des fehlenden Bazillennachweises hat Zilz durch den Nachweis der Much'schen Granula in kariösen Zähnen geklärt.

Die andere Möglichkeit, die Kette der Indizien, die in den fraglichen Fällen für oder wider eine Invasion durch den Zahn hindurch sprechen, zu schliessen, ein Nachweis der Bazillen tief in der Pulpa, ist bis heute unerledigt geblieben. Denn nachgewiesen sind bisher Tuberkelbazillen nur in kariösen Höhlen d. h. in den nach der Mundhöhle zu frei daliegenden Karieskavernen. Und wenn oft — auch bei Zilz — von Untersuchungen «des Inhalts der kariösen Wurzel» die Rede ist, so ist damit nicht etwa wirklich die Wurzel untersucht, ich meine die tieferen Teile, sondern lediglich die freie Karieskaverne, also nur die Stellen, die, dauernd dem Sputum ausgesetzt, noch für eine Invasion der Bazillen am Zahn entlang in Betracht zu ziehen sind. Das einzige, was man bisher in dieser Hinsicht getan hat, ist eine mikroskopisch-histologische Untersuchung der Wurzeln, der man jedoch allgemein keinen Wert beilegt, da man darüber einig ist, dass infolge der langandauernden Säurewirkung bei der Entkalkung der Zähne der Bazillenbefund kein Bild der wirklichen Verhältnisse mehr geben kann. Die von Zilz in seinen Fällen mit Recht gefolgerte Durchwanderung von Bazillen durch den Kanal bis in das Granulom, wird für die hartnäckigsten Gegner vielleicht nicht beweisend genug sein, sondern sie

werden noch die Erledigung dieser Frage, den wirklichen Nachweis tief in der Pulpa selbst, fordern.

Ich habe ihn nun durch Tierversuche zu führen versucht, d. h. festzustellen versucht, ob in der Tiefe einer gangränösen, vollständig zerfallenen Pulpa, tief am Apex, also sozusagen hart vor dem Austritt aus dem Kanal ein tuberkulöses Virus sich aufhalten kann.

Ich benutzte dazu den Inhalt kariöser Wurzeln von Phthisikerleichen, den ich durch Aufsprengen der Wurzeln mit einer besonderen Sektionszange erhielt. Dabei bestand die Gefahr, von der Aussenfläche der Wurzeln, die bei der Extraktion durch Berührung mit dem Sputum oder Mundbelag mit Tuberkelbazillen verunreinigt worden sein konnten — tuberkulöses Virus in die Wurzel mit einzupressen. Eine Desinfektion der Aussenfläche, etwa durch desinfizierende Flüssigkeiten, war unmöglich, weil diese doch auch in die Wurzel hätten dringen und dort das etwa vorhandene Virus hätten schädigen können. Ich verfuhr deshalb folgendermaßen: Die Wurzeln wurden abgespült, mit einem sauberen Tuch abgetrocknet und die Wurzelspitze vorsichtig so oft durch die Flamme gezogen, dass m. E. die dort haftenden Bakterien abgetötet sein mussten. Diese Desinfektion durch Hitze musste natürlich mit Rücksicht auf den Wurzelinhalt sehr vorsichtig geschehen, und ich gebe zu, dass vielleicht einmal auch der Wurzelinhalt gelitten haben kann. Indessen wäre das für meine Untersuchungsergebnisse insoferne ohne Belang, als dann vielleicht ein oder der andere positive Ausfall mehr zu registrieren gewesen wäre. Nach der so erfolgten Desinfektion der Wurzel wurde diese aufgesprengt — ich bemerke, dass alle Instrumente steril waren — und der Inhalt vom Apex fort in physiologischer Kochsalzlösung verrieben. Ein Teil davon wurde einem Meerschweinchen nach Oppenheim (drei verschiedene Einstiche in die Leber) injiziert Spalte 2a der Tabelle[1]), ein Teil auf Objektträger abgestrichen (Spalte 3). Ferner wurden in allen Fällen Ausstrichpräparate aus der der Mundhöhle zugekehrten Kavität gemacht (Spalte 3), in einigen Fällen auch hiervon geimpft (Spalte 2b). Während die Impfungen aus der Wurzel der eigentliche Zweck der Untersuchungen waren, sind die Ausstriche aus der Wurzel und Kavität nur deshalb untersucht worden, um durch einen Vergleich derselben mit dem Ausfall der Impfungen die Zilzschen Angaben betreffs der Much schen Granula nachzuprüfen. Die Impfungen aus der Kavität wurden in einigen Fällen eigentlich nur zur Kontrolle vorgenommen und können tatsächlich, wenn Stäbchen in einer Kavität nicht vorhanden sind, darüber Aufschluss geben, ob überhaupt ein Virus vorhanden ist. Die Meerschweinchen wurden nach 4—6 Wochen, soweit sie vorher nicht eingegangen waren, getötet. Der Ausfall der Impfungen (Spalte 2) wurde konstatiert durch den Bazillennach-

[1]) Tabelle S. 18 und 19.

weis in den Organen des Meerschweinchens. In Spalte 1 ist der jeweilige Befund bei der Sektion der menschlichen Leiche und auch der Bazillenbefund im Sputum eingetragen (nur im Fall 1. 3, 4 wurden die Wurzeln den lebenden Individuen extrahiert). Die Angaben in dieser Spalte dienen dazu, um sich über den Zustand des Individuums und die daraus zu schliessende Wahrscheinlichkeit, ob im Sputum Bazillen vorhanden gewesen sein mögen, zu orientieren.

I. Ergebnisse der Tierversuche.

1. In den Fällen 3, 6, 7, 8, 9, 11, also in 6 von 13 Fällen, in welchen aus der Zahnwurzel geimpft worden war, wurde Tuberkulose des Meerschweinchens festgestellt, d. h. also in den gangränösen Wurzeln dieser Fälle sass nahe am Apex ein tuberkulöses Virus, welches, mag zunächst unerörtert bleiben. Damit ist aber zum erstenmal einwandfrei festgestellt, dass in der Wurzel nahe am Apex tuberkulöses Material sich ansammeln kann, und wenn so tief in der Wurzel tuberkulöses Virus sitzen kann, so besagt dies, dass eine Invasion durch den Zahn hindurch möglich ist. Damit ist das letzte Glied in der Reihe der Gründe, die für diese Möglichkeit sprechen, erbracht.

2. Im Falle 1 und 13 war nur die Impfung aus der Kavität positiv und damit das Vorhandensein von tuberkulösem Virus in der Kavität festgestellt.

Die positiven Kavitätenimpfungen bei Fall 8 und 11 sind belanglos, da in diesen Fällen die Wurzelimpfungen positiv sind.

II. Befunde der Ausstrichpräparate.

1. In einem Falle (Fall 9) sind in der Kavität des Zahnes Ziehlformen, und zwar Granula, die zu 3 oder 4 in Stäbchenform zueinander gelagert sind, nachzuweisen, in allen anderen Fällen nicht. Daraus kann man einmal auf das Vorhandensein von nach Ziehl nicht färbbaren Formen schliessen. Andererseits ist doch zu bedenken, dass es so und so viele Fälle gibt, in denen ein Virus wohl durch Tierexperiment, nicht aber färberisch, weder nach Ziehl-Neelsen, noch nach Much, nachzuweisen ist, oder mit anderen Worten: es ist zu berücksichtigen, dass in dem einen oder anderen Falle grössere Geschicklichkeit bessere färberische Resultate zeitigt, dass die Durchsuchung eines Präparates immer nur unvollkommen sein und schliesslich, dass ein mit unseren heutigen Färbemethoden nicht darstellbares Virus existieren kann.

2. Die Muchfärbung bot zum grössten Teil so unklare Bilder, dass ich sie für ein einwandfreies Urteil nicht heranziehen zu dürfen glaubte. Einige Ausstrichpräparate boten Bilder, nach denen man mit grosser Reserve das Vorhandensein von Muchformen — bei Abwesenheit von Ziehlformen —

Nr.	I	II				III				IV
	Sektionsbefund	Impfung aus der				Ausstrichbefunde bei Färbung auf				Bemerkungen
		a)		b)		a) Ziehl		b) Much		
		Wurzel	Ergebnis	Kavität	Ergebnis	Wurzel	Kavität	Wurzel	Kavität	
1.	Zahn extrahiert bei Patienten der mediz. Klinik: Lungen-, Larynxtuberkulose. Bazillen im Sputum.			Kavität 2×	+ 2×	—	—	—	— ?	In diesem Falle wurde aus der Wurzel nicht geimpft, weil d. Wurzelmaterial nicht in der gewünschten einwandsfreien Weise zu erhalten war.
2.	Tuberkulose beider Lungen mit Kavernen in beiden Spitzen, Pneumothorax rechts. Amyloidorgane, Darm-, Larynxtuberkulose, Aszites, Anasarka.	Wurzel	—	—	—	—	—	—	—	
3.	Zahn extrahiert bei Tuberkulose-Patientin der mediz. Klinik wegen Zahnfistel: Bazillen im Sputum massenhaft.	Wurzel	+	—	—	—	—	—	—	
4.	Zahn extrahiert bei Tuberkulose-Patientin der mediz. Klinik. Bazillen im Sputum reichlich.	Wurzel	—	—	—	—	—	—	—	
5.	Tbc. pulm. lob. sup. dextr., Pleurit. sicca beider Lungen, Tuberkulose-Darmgeschwüre.	Wurzel		—	—	—	—	—	—	
6.	Tuberkulose beider Lungen mit Kavernen, Kehlkopf-, Drüsen-, Darm-Tuberkulose, Peritonitis tub. adhaesiva.	Wurzel	+	—	—	—	—	—	—	
7.	Tuberkulose der Lungen, tuberkulöse Koxitis. Bazillen im Sputum.	Wurzel	+	—	—	—	—	—	—	

Nr.	I	II				III				IV
		Impfung aus der				Ausstrichbefunde bei Färbung auf				
		a)		b)		a) Ziehl		b) Much		
	Sektionsbefund	Wurzel	Ergebnis	Kavität	Ergebnis	Wurzel	Kavität	Wurzel	Kavität	Bemerkungen
8.	Schwere ulzeröse Lungentuberkulose, Kavernenbildung in beiden oberen Lungenlappen, Myodegeneratio cordis. Septische Milzschwellung.	Wurzel	+	Kavität	—	—	—	—	—	
9.	Ulzeröse Tuberkulose des rechten und linken Oberlappens, diffuse käsige Tuberkulose der übrigen Lappen, tuberkulöse Pleuritis, Darm-Larynxtuberkulose, Miliartuberkulose der Leber.	Wurzel	+	—	—	—	—	—	—	
10.	Schwere ulzeröse Tuberkulose der linken Lunge mit grossen Kavernen im Oberlappen, frische peribronchiale Tuberkulose des linken Unterlappens, käsige Lymphdrüsentuberkulose.	Wurzel	—	—	—	—	—	—	—	Bei der Desinfektion der Wurzel durch Hitze hatte ich gleich den Eindruck, dass ich den Zahn der Hitze zu lange ausgesetzt hatte.
11.	Phthisis pulm. utriusque cum cavernis, Tuberkulose des Darmes und Kehlkopfes,	Wurzel	+	Kavität	—	—	—	—	— ?	
12.	Pleurit. exsudat. rechts, Kavernen im linken Oberlappen, tuberkulöse Ulzera des Darmes. Nach Angabe des Arztes Bazillen im Sputum.	Wurzel	—	Kavität	—	—	—	—	—	
13.	Miliartuberkulose der Lunge, Leber, Milz etc. 1 Tag vor Exitus Bazillen im Blut festgestellt.	Wurzel	—	Kavität	+	—	—	—	— ?	

konstatieren durfte. Aber einen Fall, der analog dem einen oben geschilderten Zilzschen Präparat eindeutig die Muchdiagnose zuliesse, vermag ich leider nicht anzuführen.

III.

Es fragt sich nun, ob meine Ergebnisse Schlüsse bezüglich der Frage zulassen, welche Virusform in meinen und ähnlich gearteten Fällen für den positiven Ausfall des Tierexperiments in Betracht zu ziehen ist.

1. Unter 13 Fällen ist durch Tierversuch 8mal tuberkulöses Virus festgestellt worden. Vielleicht wären die positiven Fälle noch zahlreicher, wenn ich nicht, wie oben ausgeführt, durch Hitze sterilisiert hätte und dabei vielleicht manchmal Keime abgetötet worden wären. In Anbetracht dessen, dass das Material von Phthisikerleichen entnommen wurde, ist die Zahl 8 durchaus nicht auffallend hoch, da hier doch die Zähne meist dauernd von tuberkelbazillenhaltigem Sputum umspült werden.

Setzt man diese meine Impfungsergebnisse in Vergleich mit den von Chiari 1899 angestellten Untersuchungen, der bei 14 Phthisikern in den kariösen Zähnen in nur zwei Fällen tuberkulöses Virus — aber nur färberisch — nachwies, so findet man eine Erklärung für diese auffallend geringe Zahl vielleicht in der nur färberischen Untersuchung. Man kann in Anbetracht dieser Tatsache zu dem Schlusse kommen, dass mit der von Chiari angewandten Färbung eben andere Tuberkulosevirusformen ungefärbt geblieben sind, eine Annahme, die sich ja auch aus meinen Ergebnissen aufdrängt: das Tierexperiment 8mal von 13 Fällen positiv, die färberische Untersuchung nur einmal von 13 Fällen positiv!

Eine andere Lehre, die man aus diesem Vergleiche ziehen muss, ist die, dass in allen zur vorliegenden Frage herangezogenen Fällen nur das Tierexperiment eine sichere Diagnose liefern kann.

2. Von den obigen Erwägungen aus stellte auch Zilz seine Untersuchungen über das Verhalten der Muchformen in dieser Sache an. Rekapitulierend darf ich wohl noch einmal ausführen: Zilz erinnert an das Verhalten des tuberkulösen Virus, sich bei schlechten Lebensbedingungen aus der Stäbchenform in die Muchschen Granula und aus diesen bei guten Lebensbedingungen wieder in Stäbchen zu verwandeln, und weist darauf hin, dass diese Verhältnisse beim Zahne gegeben sind, insofern die gangränöse Pulpa das denkbar schlechteste Feld, das den Zahn umgebende Gewebe, Schleimhaut, Knochen und Wurzelgranulom ein gutes Feld zur Fortentwicklung für die Bakterien sei. Wenn es auch Zilz nur in dem erwähnten einen Fall und mir leider überhaupt nicht gelungen ist, ganz eindeutig färberisch die Muchformen dort nachzuweisen, wo nach Ziehl nichts zu finden war, wo aber unbedingt ein Virus vorhanden sein musste, so ist doch Zilz Annahme, dass hier die Muchformen vorhanden sein müssen, wenn nicht bewiesen, so

doch mindestens sehr wohl möglich. Die Existenz eines Tuberkulosevirus in nach Ziehl nicht färbbarer Form würde allerdings volle Klarheit in die vorliegende Frage bringen; denn die hartnäckigsten Gegner ihrer Beantwortung in bejahendem Sinne sind jene Autoren, die sich darauf berufen, dass so oft kein Virus zu finden war, wo man es eigentlich hätte finden müssen.

3. Aus den Befunden der Kavitätenausstriche liessen sich vielleicht noch Schlüsse zu der Frage ziehen, wo eventuell die Umwandlung der säurefesten Formen in Muchformen vor sich geht. Es sind von mir nur in einem Fall (Nr. 9) und da nur sehr wenig Bazillen gefunden worden, und wollte ich eine unvollkommene Durchsicht der Präparate annehmen, so müssten in den Fällen, die bei wiederholter Durchsicht schliesslich noch Bazillen aufweisen würden, ausserordentlich wenige vorhanden sein. Angesichts dieser Befunde möchte ich auf die Spalte 1 der Tabelle verweisen. Es sind da mehrere Fälle registriert, bei denen im Sputum Bazillen festgestellt sind oder bei denen schon der Sektionsbefund für sich die Anwesenheit von Bazillen und zwar Ziehlformen im Sputum wahrscheinlich macht. Man vergleiche dazu das Ergebnis der Ausstrichpräparate in Spalte 3: Nur in einem Fall Ziehlformen vorhanden! Und das Interessante an diesen ist, dass sie offenbar Bazillen darstellen, die der Auflösung zustreben; sie erscheinen nämlich als ziemlich grosse Granula, die zu 3 oder 4 in Stäbchenform gelagert sind.

Vergleicht man diese meine färberischen Ergebnisse mit denen von Chiari (3), so wird man hier — anders als bei dem Vergleich mit meinen Impfungsergebnissen — eine vollkommene Übereinstimmung finden: Chiari fand, wie schon ausgeführt, im Sputum 11mal von 14 Fällen Bazillen, in den Zähnen in denselben Fällen aber nur zweimal!

Des weiteren möchte ich hier noch einmal die von vielen Autoren (Zaudy, Hajek, Hansemann) gemachten Erfahrungen anführen, dass bei Mundschleimhauttuberkulose so selten und schwer Bazillen nachzuweisen sind.

Sollten nicht diese gleichmäßigen Erfahrungen an der Mundschleimhaut und in den Zähnen dieselbe Ursache haben, welche die Umwandlung der Ziehlformen in die Muchformen in der Mundhöhle sich vollziehen lässt! Über diese Einflüsse haben sich schon verschiedene Autoren geäussert, vor allem wieder Partsch und Zilz. Letzterer hat ja, wie schon erwähnt, erst jüngst seine diesbezüglichen Untersuchungen veröffentlicht, nach denen die Milchsäure eine grosse Rolle spielen soll; doch sind die Untersuchungen in dieser Frage wohl noch nicht als abgeschlossen zu betrachten.

Angesichts meiner Feststellungen, dass verhältnismäßig häufig — es handelt sich allerdings um Phthisiker, bei denen wohl meist sehr viel Infektionsmaterial in der Mundhöhle vorhanden ist — tuberkulöses

Virus tief in der Wurzel steckt, wird man vielleicht fragend einwenden, warum dann die Kiefertuberkulose nicht häufiger in die Erscheinung trete. Man wird sagen, dass doch eigentlich eine Druckerhöhung in der Wurzel, vielleicht durch einen Bissen, genügen müsse, um Material durch den Apex hindurchzudrücken. Wir Zahnärzte können aber konstatieren, wie relativ selten dies der Fall ist, wie im Gegenteil diese «toten» Wurzeln in grosser Zahl sehr lange symptomlos im Kiefer stehen können. Das hat besonders Partsch damit erklärt, dass das Periodontium auf den von der gangränösen Pulpa ausgeübten Reiz mit einer Gewebsverdichtung, der radikulären Fungosität, reagiert. Sie stellt eine «Barre» gegen die Invasionsstürme von seiten der gangränösen Pulpa dar und kann quasi als Filter wirken. Vielleicht wird eine diesbezügliche systematische Untersuchung der Granulome darüber Aufschluss geben, die anzustellen ich mir vorbehalte. Hinzu kommen die schlechten Existenzbedingungen der Bakterien in der gangränösen Pulpa und dann, nach der erst ganz neuerdings von Zilz ausgesprochenen Theorie, die Schutzwirkung durch die Milchsäure, welch letztere ja beim Kariesprozess gebildet wird. Unter ihrem Einflusse durchläuft der Tuberkelbazillus alle morphologischen Formen von der virulenten Stäbchenform zu der Much schen Form bis zur vollkommenen Auflösung, und wir werden annehmen dürfen, dass nur, wenn Bazillen den Wurzelkanal schnell passieren, Krankheitserscheinungen manifest werden können.

Das Ergebnis meiner Arbeit möchte ich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Mit dem Nachweis von Tuberkulosevirus tief im Pulpenkanal ist ausser Frage gestellt, dass eine Invasion desselben durch den Zahn hindurch erfolgen kann.

2. Es darf vielleicht angenommen werden, dass die Much schen Granula in kariösen Zähnen häufiger vorhanden sind, als die Stäbchen, nachdem diese sich aus bisher noch nicht vollkommen bekannten Gründen zu den Much-formen umgewandelt haben.

3. Das verhältnismäßig häufige Vorkommen von Tuberkulosevirus in kariösen Zähnen resp. im Pulpenkanal und die demgegenüber verhältnismäßig seltene klinische Erscheinung einer Invasion durch den Zahn hindurch dürfte zu der Annahme berechtigen, dass die klinische Bedeutung der Invasionsmöglichkeit durch den Zahn hindurch nicht zu hoch anzuschlagen ist. Doch wäre es natürlich unverantwortlich, wollte man diesen Infektionsmodus ganz unberücksichtigt lassen.

Literaturverzeichnis.

1. Berten, J., Über die Häufigkeit der Karies bei Schulkindern und die Beziehung derselben zu Lymphdrüsen. Österr.-Ung. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1894, H. 4
2. Bittrolf, K., und Mommose, K., Beiträge zur Frage des granulären Tuberkulosevirus. Veröffentlichungen der Robert Koch-Stiftung 1912, H. 4.

3. Chiari, Über die Tuberkulose der oberen Luftwege. Berl. klin. Wochenschr. 1899, S. 984.
4. Cornet, Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1889, I, S. 138.
5. Erhardt, O., Primäre Tuberkulose der Mundschleimhaut und des Unterkiefers nach Zahnextraktionen. Deutsche med. Wochenschr. 1911, Nr. 3.
6. Herhold, Beitrag zur Kiefertuberkulose. Zeitschr. f. Chirurgie 1904, Bd. 72, S. 95.
7. Hoppe, Richard, Über Tuberkelbazillen im Munde. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1893.
8. Derselbe, Über die Beziehungen von kariösen Zähnen zu geschwollenen Lymphdrüsen. Ebenda, Jahrg. 1894.
9. v. Jaruntowski, Zur Ätiologie der tuberkulösen Affektionen der Mundhöhle. Münch. med. Wochenschr. 1895, Nr. 18.
10. Körner, H., Über die Beziehungen der Erkrankungen der Zähne zu den chronischen Schwellungen der regionären Lymphdrüsen. Habilitationsschrift Breslau 1897.
11. Michel, Andreas, Kiefertuberkulose. Korresp.-Bl. f. Zahnärzte 1909.
12. Möller, Die städtische Schulzahnklinik, ein Hilfsmittel zur Bekämpfung der Tuberkulose. Verhandlungen des 5. Internat. zahnärztl. Kongresses Berlin 1909, Bd. 2, S. 479.
13. Morelli, Odontoskop 1892, H. 9, zitiert nach Zilz (29 dieser Arbeit), Bd. I, S. 42.
14. Most, August, Die Topographie des Lymphgefässapparates des Kopfes und des Halses in ihrer Bedeutung für die Chirurgie. Hirschwald, Berlin 1906, S. 98 u. s. f.
15. Odenthal, Wilhelm, Kariöse Zähne als Eingangspforte infektiösen Materials und Ursache chronischer Lymphdrüsenschwellung am Halse. Dissert. Bonn 1887.
16. Ollendorf, Über den Zusammenhang der Schwellungen der regionären Drüsen zu Erkrankungen der Zähne. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Juni 1898.
17. Partsch, K., Erkrankungen der Zähne und Lymphdrüsen. Odontolog. Blätter 1899.
18. Derselbe, Ein Beitrag zur Klinik der Zahnkrankheit. Österr. Zeitschr. f. Stomatologie 1903.
19. Derselbe, Die Zähne als Eingangspforte der Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 39.
20. Derselbe, Zur Frage der Schwellung der Halslymphdrüsen. Med. Klinik 1908, Nr. 16.
21. Rühle, 6. Kongress für innere Medizin 1887. Wiesbaden.
22. Stark, Hugo, Tuberkulöse Halsdrüsen im Zusammenhang mit kariösen Zähnen. Münch. med. Wochenschr. 1896, Nr. 7.
23. Derselbe, Der Zusammenhang von einfachen, chronischen und tuberkulösen Halsdrüsenschwellungen mit kariösen Zähnen. Beiträge zur klinischen Chirurgie, herausgegeben von P. Bruns, 1896, 16. Bd., 1. H.
24. Trautmann, Gottfried, Die Krankheiten der Mundhöhle und der oberen Luftwege bei Dermatosen. Bergmann, Wiesbaden 1911.
25. Derselbe, Über Halslymphdrüsentuberkulose und ihre Beziehungen zu den Tonsillen und zur Lunge. Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 16.
26. Ungar, Nach Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1884, zitiert nach Odenthal (15 dieser Arbeit), S. 5.
27. Westenhöffer, A., Über die Wege der Tuberkuloseinfektion im kindlichen Körper. Berl. klin. Wochenschr. 1904, Nr. 87.
28. Zaudy, Über Tuberkulose der Alveolarfortsätze. Archiv für klinische Chirurgie 1896, Bd. 52, H. 1.
29. Zilz, Julian, Tuberkulose der Mundhöhle im Lichte neuester Forschungen Wien 1912, Selbstverlag.
30. Derselbe, Wie wehrt sich der Organismus gegen die Verseuchung durch die in kariöse Zähne gelangenden Tuberkelbazillen? Vortrag, gehalten auf dem internationalen Ärztekongress, London 1913.

Lebenslauf.

Der Verfasser vorliegender Arbeit, Max Meyer aus Herford, Sohn des Kaufmanns Eduard Meyer daselbst, wurde geboren am 28. Mai 1890 ebendort. Seine Schulbildung erhielt er auf dem Friedrichs-Gymnasium zu Herford, auf dem er Ostern 1908 das Zeugnis der Reife erhielt. Er widmete sich dann auf der Universität Heidelberg und Leipzig zahnärztlichen und naturwissenschaftlichen Studien. Nach Ablegung des zahnärztlichen Staatsexamens zu Leipzig setzte er die naturwissenschaftlichen Studien an der Universität Berlin fort.

Mit Beginn des Sommersemesters 1912 kam er als Assistent an das zahnärztliche Institut der Universität Würzburg und oblag hier gleichzeitig medizinischen Studien. Er hörte während dieser Zeit Kurse und Vorlesungen folgender Herren Professoren und Privatdozenten: Burckard, Enderlen, v. Frey, Gerhardt, Helly, Hofmeier, Lehmann, Lüdtke, Kretz, Magnus-Alsleben, Schmidt und Schultze.

Allen meinen hochgeehrten Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Das Thema zur vorliegenden Arbeit wurde mir von Herrn Professor Dr. Helly, das Material dazu erst von Herrn Professor Dr. Kretz und dann von seinem Nachfolger Herrn Professor Dr. Schmidt bereitwilligst überlassen. Das Referat übernahm in freundlicher Weise Herr Professor Dr. Schmidt.

Allen diesen Herren, wie auch Herrn Assistenten Dr. Leupold, die meiner Arbeit ihre wohlwollende Unterstützung angedeihen liessen, sage ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank.